

康定贡嘎蝠蛾的生物学特性

黄天福 傅善全 罗庆明

(四川省中药研究所, 重庆 630065)

贡嘎蝠蛾 *Hepialus gonggaensis* 是冬虫夏草菌的寄主昆虫之一, 为了人工饲养蝠蛾繁殖冬虫夏草, 提供科学依据。从1980—1985年, 在四川康定贡嘎山干沟基点(海拔3800m)的自然条件下和室内, 对贡嘎蝠蛾的生物学特性进行了系统的观察研究, 现将结果报告于后。

材料来源和试验方法

(一) 材料来源

1. 取四川康定贡嘎山干沟基点(以下简称基点)蝠蛾, 分别以成虫、卵、幼虫和蛹不同的虫态, 作为试验材料。

2. 基质(腐殖土), 食料(植物根茎)采挖于基点。

3. 用培养皿、铝盒、昆虫饲养盒、养虫缸、养虫笼、锌板制区、玻璃制区等方法饲养贡嘎蝠蛾幼虫。

(二) 试验方法

1. 成虫: 按成虫羽化时间的先后, 采用雌雄蛾人工配对, 放入养虫缸内, 分别观察交尾期、产卵期等整个成虫期的活动情况。

2. 卵: 将人工收集的卵粒, 以随机取样养入不同的孵化器皿内观察记录卵期、孵化期, 孵化率及演变情况。

3. 幼虫: 将人工孵化的幼虫, 按孵化时间的先后, 养入直径5.5cm 铝盒(每盒1条)和锌板制作1m²的小区(每区500条), 每天或定期观察幼虫的取食及生长发育情况, 龄期、龄数和活动情况。

4. 蛹: 用昆虫饲养盒盛腐殖土和食料, 养入老熟幼虫, 每盒1条, 观察化蛹期、化蛹率及演化情况。

结果与讨论

(一) 成虫

1. 羽化: 成虫羽化初期为6月20日左右, 盛期为6月底至7月上旬, 末期为7月中、下旬。羽化期20—30天, 但与当年气候变化相关, 随季节推迟而羽化期延后。每天羽化

本文于1988年3月收到。

* 本研究承罗益庸研究员指导和审稿, 特此致谢。

时间为7—16时, 10时前后为羽化高峰, 羽化率32%左右。成虫羽化一般从蛹头部先蜕裂, 约15秒钟后才脱离蛹壳; 刚羽化的成虫翅很短贴于体, 5分钟左右, 翅完全伸展。

2. 成虫特性: 雌雄性比接近1:1。成虫不取食, 不饮水, 不需要补充营养。无趋光性。成虫的活动随气温高低, 光照强弱而变化。温度在8—15℃, 且光照较强时, 成虫羽化后10分钟左右就能开始振翅交尾产卵; 温度在5—8℃, 光照弱, 则羽化之蛾要在次日才能交尾产卵; 温度在0—5℃或雨雾天, 羽化的成虫爬在枝秆上不能振翅活动, 要待天气好转后, 才能开始振翅交尾, 低温阴雨连续时间过长, 雌蛾未经交尾也可产卵。产卵后不久即死亡, 也有不经产卵而死亡的。

贡嘎蝠蛾雌蛾飞行力弱, 多停在枝秆上, 翅不停的振动, 散发雌性激素以引诱雄蛾。雄蛾飞行力较雌蛾强, 可飞行寻找雌蛾。交尾时, 雌蛾停在枝秆上, 雄蛾尾部弯向雌蛾尾部, 已经交配, 雄蛾则翻转身体倒挂在雌蛾下方。每天在9—15时交尾, 以11时左右为高峰。每蛾一般交配1次, 也有部分雄蛾交配2—3次, 交配时间最长150分钟, 最短10分钟, 平均42分钟。

一般在交尾后5分钟雌蛾开始产卵。产卵时间在11—16时, 以12时前后为高峰。产卵多少不尽一致。一般产卵1次, 也有2—3次, 最多的可产5次。每只雌蛾最少产卵100粒, 最多800粒, 平均产卵为437粒。交尾有促进产卵的作用, 未交尾的蛾平均产卵300粒左右, 其中有16%的卵粒不变色, 成胶状粘成一团或数团。交尾蛾不仅产卵多, 而且卵全部变色孵化。成虫寿命平均约85小时, 最短为30小时, 最长为172小时。雌雄蛾寿命无明显差异。(表1)。

表1 贡嘎蝠蛾成虫期观察结果

观 察 项 目	平 均 (\bar{x})	变 异 系 数 ($C.V = \frac{s}{\bar{x}}$)
羽化率(%)	32.7	20.3%
交尾时间(分)	42	13.4%
产卵时间(分)	47	12.02%
产卵数(粒)	437	29.02%
成虫寿命(时)	84.8	18.2%

注: 三年观察样本总数 3377 头。

(二) 卵

卵粒近圆形, 从产出到孵化有由白、淡黄、黄到黑的变色过程。临孵时, 卵变为暗褐色。卵历期在6月下旬至9月上旬, 约50—80天。模拟自然条件, 用八种处理方法观察卵的孵化率(表2)。

由卵孵化为幼虫最短要54天, 最长77天, 平均为65天。平均孵化率为75%左右。孵化初期为8月中旬, 盛期为8月下旬, 末期为9月上旬。

收集10号未交尾雌蛾产的卵进行人工孵化, 发现其中III、V号雌蛾所产的1116粒卵中, 孵化2条幼虫, 故贡嘎蝠蛾有偶发性的孤雌生殖现象。

表 2 贡嘎蝠蛾幼虫孵化试验结果

项 目 处 理	重 复	养 卵 数 (粒)	平均孵化幼虫数 (头)	平均孵化率 (%)
滤纸法	20	500	387	77.4
腐殖土法	5	100	67	67.0
腐殖土遮光法	5	100	81	81.0
试管圆穗蓼法	12	20	8	40.0
无霉泡沫法	5	500	0	0
小铝盒圆穗蓼法	6	20	4	20.0
饲养盒遮光法	4	30	13	43.3
木箱珠芽蓼法	2	100	17	17.0

(三) 幼虫

幼虫自破卵,至出卵约需 3—5 分钟。头部伸出后,随着幼虫爬动,虫体逐渐伸长,最后卵壳脱落。幼虫不取食卵壳。刚孵出的幼虫体长 2—3mm,体壁柔嫩、白色。孵化越早的幼虫成活率越高,一般在 9 月上旬前孵化的幼虫大部都可成活,以后孵化的成活率低,甚至全部死亡。

基点自然条件下贡嘎蝠蛾完成一个生活周期需时 3—4 年,幼虫期为 8 龄,世代重叠。幼虫蜕皮期间不活跃,不取食,从蜕壳线破裂到蜕皮结束,约 3—5 小时。初蜕皮的幼虫,头壳乳白色,而后逐渐变为淡黄、黄、淡红色。蜕皮后的幼虫活动灵敏。1 龄期为 30—50 天,其间幼虫死亡率很高,约 50%,以后每龄为 50—90 天,越冬期间龄期长达 190—220 天。4 龄前的幼虫有假死性,体白色,灰白色或淡红色,随取食料的颜色而有所变化;4 龄后的幼虫有互相残杀的习性;并在土壤水分过高或过低时吐丝结茧;每一次蜕皮前,幼虫体长明显缩短,蜕皮后,头壳猛增;蜕第 7 次皮后的老熟幼虫,体长 40—45mm,头宽 4—4.3mm,体长是头宽的 10 倍,体重多在 520—750mg 之间。

贡嘎蝠蛾幼虫为多食性,主要取食野青茅 *Deyeuxia arundinacea*、川滇苔草 *Carex schreideri*、海韭菜 *Triglochin maritimum*、圆穗蓼 *Polygonum sphaerostachyum*、珠芽蓼 *Polygonum viviparum* 等植物根茎。初孵幼虫活动在地表,喜取食根茎及根系入土浅的圆穗蓼、珠芽蓼等;随龄期增大,入土渐深,取食范围扩大,多取食根系入土深的野青茅、川滇苔草等植物。

幼虫的活动规律及生活史:幼虫活动在 5—40cm 土层中,以 15cm 左右最多,并随地温的升降而上下迁移。每年 11 月地温降到 0℃ 以下,幼虫则在冻土层以休眠状态越冬;早春 4 月随土壤解冻后幼虫复苏取食。幼虫最适生长期为 5—10 月。幼虫生活史及各龄期生长情况见表 3。

幼虫的死亡:幼虫的孵化率很高,平均可达 75% 左右,但死亡率也很高,尤其发生在 3 龄前。野外人工撒卵饲养抽样统计,成活率为 0.4—4.2%,平均为 1.8%,人工孵化幼虫放养,成活率为 1.4—9.3%,平均为 5%。死亡原因主要有真菌的浸染,如绿僵菌、白僵菌、冬虫夏草菌等,此外线虫、蛀虫等的寄生以及气候条件的不适宜,如温、湿度等也造成大量

表 3 贡嘎蝠蛾生活周期及生长情况统计结果

观察时间 (月·旬)	虫 龄	龄期(天)	幼虫平均体长 (cm)	每龄体长增长值 (cm)	增 长 率 (%)
8·中	1	30—50	0.25	—	—
10·上	2	190—210	0.67	0.42	168.0
5·上	3	60—80	0.83	0.16	23.8
7·下	4	70—90	1.68	0.85	102.4
10·中	5	190—210	2.40	0.72	42.9
5·上	6	60—80	2.47	0.07	2.9
7·下	7	70—90	3.20	0.73	29.5
10·上	8	220	4.0	0.80	20.0
5·下	蛹	20—30	—	—	—
6·下	成虫	30	—	—	—
6·下	卵	50—80	—	—	—
8·中	下代幼虫孵化				

注: 观察样本数 1500 头。

死亡。

(四) 蛹

随着早春解冻,老熟幼虫复苏,并且大量取食,到4月中下旬取食停止,从深土层移到5cm左右的土层中,进入预蛹期,体色逐渐由淡黄变为黄色。初蛹为白色,逐渐变化淡黄、黄褐色的时间约5小时至3天不等,雌蛹长22.7—23.8mm,宽5.6—5.9mm;雄蛹长18.4—19.3mm,宽4.6—4.9mm。幼虫化蛹率为70%左右,化蛹期为5月下旬至6月下旬,蛹历期30天左右。

参 考 文 献

- 朱弘复 1965 冬虫夏草的寄主昆虫是虫草蝙蝠蛾。昆虫学报 14(6): 620—1。
 沈南英 1980 冬虫夏草的初步研究。中草药 11(6): 273—5。
 陈泰鲁 1973 虫草蝙蝠蛾生物学特性的初步研究。昆虫学报 16(2): 198—202。
 傅善全、黄天福、罗庆明 1991 蝠蛾属一新种。昆虫学报 34(3): 362—3。

BIONOMICS OF *HEPIALUS GONGGAENSIS* FROM KANDING

HUANG TIAN-FU FU SHAN-QUAN LUO QING-MING

(Sichuan Institute of Chinese Materia Medica, Zhongqing 630065)